

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-082022

(43)Date of publication of application : 26.03.1999

(51)Int.Cl. F01P 11/08  
 B63H 21/14  
 B63H 21/00  
 B63H 21/38  
 F01M 5/00

(21)Application number : 09-250200

(71)Applicant : KAWASAKI HEAVY IND LTD

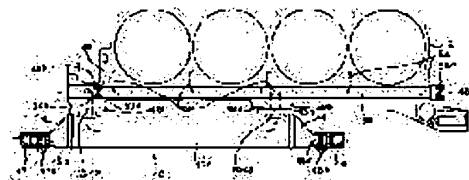
(22)Date of filing : 16.09.1997

(72)Inventor : KAWAMOTO YUICHI  
 KINOSHITA MASATO

**(54) OIL COOLER STRUCTURE FOR ENGINE****(57)Abstract:**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide an oil cooler structure for an engine which is suitable for especially the case of mounting the engine on a small-sized planing boat, can efficiently supply lubricating oil to the required portions of the engine while cooling the oil, has a simple structure and small size, and saves an occupying space.

**SOLUTION:** A water cooled oil cooler main body 40A having a straight tube form, which is arranged substantially in parallel to a linearly installed lubrication oil passage 38 on an engine main body, has a triple tube structure. In the triple tube structure, an intermediate pipe passage serves as an oil flow passage. Oil communication ports 42, 43 communicated with the oil flow passage are opened to both ends of a side peripheral wall of the oil cooler main body 40A. Inner and outer pipe passages serve as cooling water flow passages. Communication ports 44a, 45a to the cooling water flow passages are opened to both ends of the oil cooler main body 40A. Attaching flanges 42a, 43a are formed on opening peripheries of the oil communication ports 42, 43. The oil communication ports 42, 43 of the oil cooler main body 40A are detachably attached to a communication part 39b of the lubrication oil passage 39 through the attaching flanges 42a, 43a.

**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination] 17.06.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3276593

[Date of registration] 08.02.2002

(19) 日本国特許庁 ( J P )

(12) 特 許 公 報 ( B 2 )

(11) 特許番号

特許第3276593号

(P3276593)

(45) 発行日 平成14年 4 月22日 (2002. 4. 22)

(24) 登録日 平成14年 2 月 8 日 (2002. 2. 8)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

F 0 1 P 11/08

F 0 1 P 11/08

B

B 6 3 H 21/00

B 6 3 H 21/14

21/14

21/38

B

21/38

F 0 1 M 5/00

H

F 0 1 M 5/00

B 6 3 H 21/24

請求項の数 4 (全 9 頁)

(21) 出願番号

特願平9-250200

(22) 出願日

平成 9 年 9 月16日 (1997. 9. 16)

(65) 公開番号

特開平11-82022

(43) 公開日

平成11年 3 月26日 (1999. 3. 26)

審査請求日

平成11年 6 月17日 (1999. 6. 17)

(73) 特許権者

000000974

川崎重工業株式会社

兵庫県神戸市中央区東川崎町 3 丁目 1 番  
1 号

(72) 発明者

河本 裕一

兵庫県明石市川崎町 1 番 1 号 川崎重工  
業株式会社 明石工場内

(72) 発明者

木下 雅斗

兵庫県明石市川崎町 1 番 1 号 川崎重工  
業株式会社 明石工場内

(74) 代理人

100085291

弁理士 鳥巢 実 (外 1 名)

審査官

亀丸 広司

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 4 サイクルエンジンの潤滑構造

1

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 エンジン本体の一側部に沿って直線状に設けられた潤滑油通路とほぼ平行に配置される直管状の水冷式オイルクーラを有し、該オイルクーラ本体を重管構造に形成し、該重管路のうちの管路をオイル流通路にしてこのオイル流通路に連通するオイル連通口を、オイルクーラ本体の一側面の両端部に開口させるとともに、残りの管路を冷却水流通路にして該冷却水流通路との連通口を、オイルクーラ本体の両端にそれぞれ開口させ、前記オイルクーラ本体の連通口と、前記エンジン本体の潤滑油通路との連通部にそれぞれフランジを形成して着脱可能にした 4 サイクルエンジンにおいて、前記エンジン本体の軸方向に沿って前記潤滑油通路を設け、エンジン本体と一体的に形成した潤滑油タンク内にクランクケース底部の片側に寄せて設けた潤滑油溜まり

2

部のオイルをスカベンジングポンプによって前記潤滑油タンク内に導入し、該潤滑油タンク内のオイルをフィードポンプによって前記潤滑油通路に圧送したのち、エンジンの潤滑必要部に供給することを特徴とする 4 サイクルエンジンの潤滑構造。

【請求項 2】 前記オイルクーラ本体を三重管構造に形成し、半径方向の中間の管路をオイル流通路にして該管路内にフィンを装した請求項 1 記載の 4 サイクルエンジンの潤滑構造。

10 【請求項 3】 前記エンジン本体の前記潤滑油通路の流入口部寄り、前記連通部のすぐ下流側に、盲栓又はサーモスタット式開閉弁の装着部を設けた請求項 1 又は 2 記載の 4 サイクルエンジンの潤滑構造。

【請求項 4】 前記エンジンを小型滑走艇に搭載してその推進用のウォータジェットポンプを駆動するために使

用し、前記オイルクーラ本体の冷却水流通路に外部水を流通させる請求項1～3のいずれかに記載の4サイクルエンジンの潤滑構造。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、小型滑走艇や自動車などに使用されるエンジンのオイルクーラ構造に関し、詳しくは、エンジン本体の一側部に沿って直線状に設けられた潤滑油通路（メインギャラリともいう）とほぼ平行に配置されるオイルクーラを有する4サイクルエンジンの潤滑構造に関する。

【0002】

【従来の技術】例えば、水上を滑走する小型滑走艇には、推進用のエンジンとして小型、軽量の利点をもつ2サイクル式のものゝ搭載されている。小型滑走艇はスポーツ性に富む乗り物である関係で、エンジンは小型で高出力の2サイクルエンジンが採用されている。

【0003】近年、騒音レベルが比較的低くまた排気ガス状態が良好な4サイクルエンジンが小型滑走艇に搭載され始めている。そして、4サイクルエンジンの場合には、特にエンジン内の潤滑が重要になるが、オイルパンが不要であるためにエンジンの位置を下げることができる、エンジンの高さ寸法を小さくすることができる、運転走行の際に油面変化の影響を受けにくいゝため、ポンプにより常に適正な量の潤滑油をエンジンの各部に圧送することができる、傾斜時にも潤滑油タンク内の潤滑油量はほとんど変化しないなどのメリットに鑑み、ドライサンプ方式の潤滑システムを採用しようとする試みが行われつつある。

【0004】この例は、例えば特開平7-237587号公報に開示されている。同公報に記載の4サイクルエンジンでは、船尾のウォータージェットポンプのインペラ軸とのカップリングに連結されたリングギヤとこれに内接するギヤとからなる減速装置が備えられており、クランク軸と同軸の出力軸にその内接ギヤが取り付けられており、前記減速装置を含むエンジン全体の潤滑方式にはドライサンプ方式が採用され、エンジン潤滑用の潤滑油タンクがカップリングの上方に配置され、エンジン下部に設けられたオイルパンにオイルポンプを介して連通させている。

【0005】ところで小型滑走艇に4サイクルエンジンを搭載する場合に、エンジンルーム内は非常に狭く、通常、ほぼ密閉された空間になるので、潤滑油を冷却して油温の上昇を防ぐことが望まれるが、従来、小型滑走艇のエンジンには上記のとおり2サイクルエンジンが採用されており、通常、潤滑油は燃料に混合して使用されているために、オイルクーラを具備しないのが一般的である。また、自動車用で排気量の大きい4サイクルエンジンでは、ラジエータの冷却水を利用した水冷式オイルクーラが一般的に装備されているが、この場合、エンジン

とは別体の比較的大きなオイルクーラがラジエータの近くに（エンジン本体から離れて）装着されている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】上記公報に記載の4サイクルエンジンはオイルクーラが装備されていないが、潤滑用オイルの温度上昇を防ぐ必要があり、また4サイクルエンジンの潤滑システムにあつては、エンジン本体の適所に潤滑油通路（メインギャラリ）を設け、潤滑油を潤滑油通路に圧送してから、エンジンの潤滑必要部に供給するのが圧損が少なく効率よく供給できるので望ましい。

【0007】また小型滑走艇のエンジンルーム内にエンジンを搭載する場合には、オイルクーラ本体をできるだけ小型化し、エンジン本体に近接して一体的に取り付けることにより設置スペースを可及的に小さくすることが好ましい。

【0008】本発明は上述の点に鑑みなされたもので、特に小型滑走艇にエンジンを搭載する場合に好適で、エンジン内の潤滑必要箇所に潤滑油を冷却して効率よく供給でき、構造が簡単で小型化が図れ、占有スペースの小さなエンジンのオイルクーラを有する4サイクルエンジンの潤滑構造を提供することを目的としている。

【0009】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために本発明の請求項1にかかる発明は、エンジン本体の一側部に沿って直線状に設けられた潤滑油通路とほぼ平行に配置される直管状の水冷式オイルクーラを有し、該オイルクーラ本体を重管構造に形成し、該重管路のうちの管路をオイル流通路にしてこのオイル流通路に連通するオイル連通口を、オイルクーラ本体の一側面の両端部に開口させるとともに、残りの管路を冷却水流通路にして該冷却水流通路との連通口を、オイルクーラ本体の両端にそれぞれ開口させ、前記オイルクーラ本体の連通口と、前記エンジン本体の潤滑油通路との連通部にそれぞれフランジを形成して着脱可能にした4サイクルエンジンにおいて、前記エンジン本体の軸方向に沿って前記潤滑油通路を設け、エンジン本体と一体的に形成した潤滑油タンク内にクランクケース底部の片側に寄せて設けた潤滑油溜まり部のオイルをスカベンジングポンプによって前記潤滑油タンク内に導入し、該潤滑油タンク内のオイルをフィードポンプによって前記潤滑油通路に圧送したのち、エンジンの潤滑必要部に供給することを特徴とする4サイクルエンジンの潤滑構造である。

【0010】この発明のオイルクーラを有する4サイクルエンジンの潤滑構造は、オイルクーラ本体を直管状に形成することによって小型化を図ったうえで、エンジン本体の一側部に沿って直線状に設けられた潤滑油通路とほぼ平行に配置することにより、設置スペースを小さくし、オイルクーラを取り付けることによる占有スペースの増大を極力抑えている。その一方で、オイルクーラ本

体を複数重管構造にし、潤滑油流通路と平行にかつ内周側あるいは外周側の少なくとも一方に冷却水を流通させることにより、効率よく潤滑油（オイル）を冷却する。また、エンジン本体の潤滑油通路とほぼ平行に配置したことにより、潤滑油通路の長さに応じてオイルクーラ本体の長さをその冷却能力との関係で設定できるとともに、潤滑油通路に流入する直前のオイルをオイルクーラ本体を通して冷却したのち、潤滑油通路へ流入させてエンジン内の各部に供給できる。さらに、オイルクーラ本体の各オイル連通口に設けた取付用フランジにより、エンジン本体の潤滑油通路との連通部にオイルクーラ本体を取り付けることで、オイルクーラの取付と潤滑油通路への接続とが同時に行い得る。また、オイルクーラ構造を備えるエンジンがクランクケース内に潤滑油を溜めるのではなく別に潤滑油タンクを有するドライサンプ方式をとっているため、次のようなメリットを有する。

a) クランク軸等の回転体が潤滑油面に接することによる出力低下や、潤滑油の掻き上げによるオイルミストの飛散を抑制できる、

b) オイルパンが不要であるためにエンジンの位置を下げることができ、特に小型滑走艇に搭載する場合に船体の低重心化を図ることができる、

c) エンジンの高さ寸法を小さくすることができる、

d) 運転走行の際にも油面変化の影響を受けないため、ポンプにより常に適正な量の潤滑油をエンジンの各部に圧送することができる、

e) 掻き上げに伴う潤滑油の攪拌が無いので、油温上昇を抑制できる、

f) 傾斜時にも潤滑油タンク内の潤滑油量はほとんど変化しない。さらに、ドライサンプ方式をとったのに加えて、クランクケース底部の片側に寄せて潤滑油溜まり部を設けたことにより、クランクケース底部の中央部に例えば潤滑油を溜めるためのスペースなどが不要で、クランク軸を最大限低い位置に下げることができるから、エンジンの全体高さをより一層低く抑えられるとともに、エンジン本体の重心も一層低くなる。つまり、上記したb)・c)の利点が一層強調されることになる。

【0011】請求項2に記載のように、前記オイルクーラ本体を三重管構造に形成し、半径方向の中間の管路をオイル流通路にして該管路内にフィンを装入するのが好ましい。この請求項2に記載の構成により、オイル流通路内を流通するオイルを内外両方の周囲を平行に流通する冷却水によって冷却することができ、冷却効果が高いうえに、オイル流通路内にはフィンを装入しているので、流通するオイルの熱がフィンを介して内外の冷却水に伝熱されて冷却されるから、冷却効果が一層向上する。一方、冷却水の流通管路内にはフィンを設けていないため、例えば小型滑走艇にエンジンを搭載する場合に外部水（海水や湖水など）を冷却水としてオイルクーラ本体内に導入しても藻などが詰まりにくい。

【0012】請求項3に記載のように、前記エンジン本体の前記潤滑油通路の流入口部寄りで、前記連通部のすぐ下流側に、盲栓又はサーモスタット式開閉弁の装着部を設けることができる。この請求項3に記載の構成により、オイルクーラ本体をエンジンに取り付けるとともに、前記潤滑油通路端部の装着部に盲栓を装填することにより、一端から潤滑油通路に流入しようとするオイルがオイルクーラ本体内に流入し冷却されてから、エンジン本体の潤滑油通路に流入しエンジン内の各部に供給される。また盲栓に代えてサーモスタット式開閉弁を装填することにより、油温が低いときには開閉弁が開放されているので、潤滑用オイルがオイルクーラ本体内を経由せずにエンジン本体の潤滑油通路に直接流入するが、油温が上昇すると、開閉弁がサーモスタット機能により閉鎖されるので、潤滑用オイルがオイルクーラ本体内を経由し冷却されてから潤滑油通路内に流入する。

【0013】

【0014】

【0015】

【0016】請求項4に記載のように、前記エンジンを小型滑走艇に搭載してその推進用のウォータジェットポンプを駆動するために使用し、前記オイルクーラ本体の冷却水流通路に外部水を流通させることができる。この構成により、本発明にかかるオイルクーラ構造の真価が遺憾なく発揮される。すなわち、オイルクーラ本体の構造が簡単で、コンパクトであることに加え、エンジン本体一側部の直線状の潤滑油通路に沿ってほぼ平行に取り付けられることから、占有スペースが小さく邪魔にならず、特に設置スペースの限られた空間（エンジンルーム）内にオイルクーラを備えたエンジンが余裕をもって収まる。また、ウォータジェットポンプなどから簡単に導入できる低温の外部水をオイルクーラ本体内に流通させることにより、温度の上昇した潤滑油を効率よく冷却できる。

【0017】

【発明の実施の形態】本発明にかかるオイルクーラ構造を備えた4サイクルエンジンを小型滑走艇のエンジンとして採用した場合の実施の形態につき、添付図を参照にして以下に詳細に説明する。

【0018】図1は実施例のオイルクーラ構造を備えた四気筒4サイクルエンジンを搭載した小型滑走艇を示す側面図で、一部透視して示しており、図2は図1のA-A線に沿った断面図、図3は図1の4サイクルエンジンにオイルクーラを取り付けた状態を拡大して示す部分平面図、図4(a)は本実施例にかかるオイルクーラの平面図、図4(b)は図4(a)のB-B線断面図、図5はシリンダヘッドを取り外した状態のエンジン本体を示す右側面図、図6は図1のC-C線拡大断面図である。

【0019】図1によって、まず小型滑走艇1について概説する。小型滑走艇1は、海岸や湖岸の近くで滑走す

る水上の乗り物で、船底ハル2の上にデッキ3やシート4、ハンドル5などを取り付けて一人～数人が搭乗できるようになっている。下部後方にある水ジェットポンプ7のインペラ7Aにて加圧、噴出される水ジェットにより推進され、水面上を滑走することができる。インペラ7Aはエンジン10により駆動されるが、そのエンジン10は、船体の長さ方向のほぼ中央のエンジンルーム8内に搭載されている。エンジン10の出力は弾性継手（図示せず）を介してインペラ軸9へ伝えられ、そのインペラ軸9がインペラ7Aを回転させる。

【0020】エンジン10は、ドライサンプ式四気筒4サイクルエンジンで、図2・図6によってその構成を概説する。エンジン10は、シリンダヘッド11を上部に有し、それより下にシリンダブロック12やクランクケース13、潤滑油タンク15を備えている。シリンダヘッド11の内部には、吸気通路16と排気通路17が形成されており、各通路16、17を開閉するバルブとともにそれらのための動弁機構18等が組み込まれている。吸気通路16の上流側には、各気筒ごとに吸気マニホールド19が接続され、各吸気マニホールド19の上流端は共通の吸気ボックス20に接続されている。一方、排気通路17の下流側には排気マニホールド21および排気管集合部21Aを介して水マフラ22（図1）が接続されている。また、シリンダブロック12の内部のシリンダライナ12A内には上下に摺動可能のようにピストン23が配置され、それらとシリンダヘッド11にて囲まれた空間が燃焼室24となっている。ピストン23はコンロッド26を介してクランク軸25に接続されており、そのクランク軸25は軸受（図示は省略）を介してクランクケース13により支えられている。

【0021】クランクケース13について、潤滑油タンク15とともに図5および図6に基づいて説明する。図6に示すようにクランクケース13は、クランク軸25が内部で回転する空間を区画した軸線方向に長い略長円筒形状で、その略平坦状の底部13aが潤滑油受け（オイル受けともいう）に形成され、潤滑に供されてクランク軸25の軸受等から潤滑油が底部13a上に落下する。シリンダブロック12およびクランクケース13の一侧壁と一体に、潤滑油タンク15の筐体状の基体部15Aが形成され、この基体部15Aは一側面が開ロシ、この側面開口に対をなす筐体状の潤滑油タンクカバー15Bが被せられてボルト止めされる。これにより、本例では、潤滑油タンク15は基体部15Aとタンクカバー15Bから構成される。

【0022】クランクケース13の底部13aにおいて、一側方（潤滑油タンク15側）に潤滑油溜まり部27が形成される。この潤滑油溜まり部27は、エンジン10の軸方向に平行な連続する長溝27aを備え、この長溝27aの所定間隔（気筒間）ごとにリブ状の仕切り壁（リブともいう）27bが設けられ、また各リブ27

bを貫通する貫通孔27cが長溝27aの長手方向に沿って穿設されている。長溝27aの上端開口には、断面が円弧状に湾曲した薄い傾斜板27dが被せられ、ボルト27fにより取り付けられている。傾斜板27dの幅方向のほぼ中間位置に、上向きに傾斜した潤滑油取入れ口27eがプレス機により打ち抜きにて成形されている。潤滑油取入れ口27eは各気筒ごとのバランスウェイ25cに対応して、エンジン10本体の軸方向に間隔をあけて設けられ、底部13aを横切るように反時計方向（図6において）に回転するバランスウェイ25cによって掻き上げられる潤滑油が、取入れ口27eから潤滑油溜まり部27内に流入する。

【0023】また、クランクケース13の底部13aの反対側に連通孔29がエンジン10の軸方向に平行に穿設され、図5に示すようにこの連通孔29と潤滑油溜まり部27とが横方向に貫通する複数本（本例では2本）の横孔28で相互に接続されている。シリンダブロック12の上端には、図5に示すように3つの導入孔35が穿設され、シリンダブロック12の上端部でエンジン10の軸方向に形成された縦孔36にそれぞれ連通している。この縦孔36は垂直方向に穿設された2本の潤滑油落下孔37により、連通孔29にそれぞれ連通している。連通孔29の前端部（船首側）はエンジン10の前端部の上下方向にわたって形成されたカムチェーン室31の底部に連通しており、カムチェーン（図示せず）やオーバーヘッドカムシャフト32の潤滑部から落下した潤滑油が、カムチェーン室31の下端部へ落下し、一端から潤滑油溜まり部27に流入する。

【0024】さらに、連通孔29の上方でシリンダブロック12とクランクケース13との境目付近に、潤滑油通路（メインギャラリ）38がエンジン10のほぼ全長にわたり軸方向に穿設されている。このメインギャラリ38に、フランジ39a付き開口39が所定間隔をあけて2箇所設けられているが、これらの開口39には、図3に示すように直管状で三重管構造のオイルクーラ40（図4）の連通口42・43がそれぞれ接続される。なお、図6中の符号50はスタータモータを示し、このスタータモータ50はクランクケース13の端部壁にねじ込まれて取り付けられており、エンジン10を始動する際に、スタータモータ50の回転は複数の減速ギヤ（図示せず）を介して回転力が数十倍に増大されてクランク軸25に伝達される。

【0025】ここで本発明の4サイクルエンジンの潤滑構造であるオイルクーラ40について詳しく説明すると、図4(b)に示すように、オイルクーラ本体40Aは同心の三重管構造で、半径方向の中間に位置する管路をオイル流通路40bに使用し、その内周側および外周側の管路を冷却水流通路40aおよび冷却水流通路40cに使用している。またオイル流通路40b内には螺旋状や断続的な金属製フィン41を装填し、流通するオイル

の乱流化を促進したり、フィン41の優れた導電性を介して放熱したりしている。さらに図3に示すようにオイルクーラ本体40Aの側面の両端部に、オイル流通路40bとの連通路42・43を開口し、これらの各連通路42・43の周囲に図4のように取付用フランジ42aおよび43aを形設している。

【0026】オイルクーラ本体40Aの両端には、漏斗状の冷却水流入口44と漏斗状の冷却水流出口45とをそれぞれ一体に結合している。冷却水流入口44の流入口（連通路）44aおよび冷却水流出口45の流出口（連通路）45aにはゴムチューブ46・47が装着され、これらの装着部を緊締リング46a・47aでそれぞれ締め付けてゴムチューブ46・47が容易に外れないようにしている。そして、オイルクーラ40の側面両端の取付用フランジ42a・43aを、メインギヤリ38の開口39のフランジ39aにネジ（図示せず）で取り付けて、各開口39にオイル連通路42・43を接続している。

【0027】図3に示すように、メインギヤリ38はエンジン10本体の側部において一端から他端にかけて貫通する孔を穿設し、この貫通孔の一端部（後端部）38aに盲栓48を装填して閉塞することにより形成される。このメインギヤリ38の盲栓48と反対側で開口39に連通する直角方向の連通路39bの入口のすぐ下流側に、盲栓49の装着部38bが形成され、この装着部38bに盲栓49を装填してメインギヤリ38の一端より流入する潤滑油を、メインギヤリ38に対し直角方向の連通路39bを介してオイルクーラ40へ導くようにする。

【0028】次に、上記の構成からなる本実施例にかかるオイルクーラ構造について、その使用態様を説明する。

【0029】図3において、オイルクーラ40の冷却水流入口44aに、一端をウォータジェットポンプ（図1）あるいはエンジン10のラジエータ（図示せず）に接続したゴムチューブ46を接続し、冷却水流出口45aには、例えば外部に連通するゴムチューブ47を接続する。

【0030】また、メインギヤリ38に連通する開口39を設けたのち、盲栓49の装着部38bに盲栓49を装填する。それから、オイルクーラ40の両端の取付フランジ42a・43aをメインギヤリ38の開口39のフランジ39aに止ネジ（図示せず）等で取り付け、各開口39にオイル連通路42・43を接続する。

【0031】この状態で、図6において潤滑油溜まり部27に集まった潤滑油は、そこに配置されたストレーナ（図示せず）を通して比較的大きな異物が除去されてから、スカベンジングポンプによってクランクケース13等に形成された油路等を通して潤滑油タンク15に送られる。潤滑油タンク15内の潤滑油は、ファインストレ

ーナ（図示は省略）を通ったのち、フィードポンプによって圧送され、逆止弁（図示せず）を通ったのち、シリンダブロック12の下端部のメインギヤリ38の流入口部38aからオイルクーラ40へ圧送される。潤滑油はオイルクーラ本体40Aの連通路42からオイル流通路40bに流入しそこを流通する間に、内外周囲の冷却水流通路40aおよび冷却水流通路40cを通過する冷却水で冷却され、連通路43からメインギヤリ38内に流入する。そして、メインギヤリ38から潤滑油が略L形の噴射ノズル30によりピストン23の頂部裏面に噴射されたり、シリンダブロック12の油路12a（図3）を経由してクランク軸25の軸受に圧送されたり、カムシャフトの軸受部（図示せず）等の潤滑の必要な各部へ供給されたりする。

【0032】一方、上記のようにしてエンジン10内の各部に供給された潤滑油は、図5のようにカムチェーン室31の下端部へ落下し、一端から潤滑油溜まり部27に流入する。またシリンダヘッド11（図6）内の潤滑油は3つの導入孔35から縦孔36に流入したのち、2本の潤滑油落下孔37から連通路29に流入したのち横孔28を通して潤滑油溜まり部27に流入する。さらに図6に示すようにシリンダライナ12A摺動面などから潤滑油がクランクケース13の底部13a上に落下するが、底部13a上の潤滑油は回転するクランク軸25のバランスウエイト25cによって掻き上げられ、取入れ口27eから潤滑油溜まり部27内に流入する。

【0033】このようにして潤滑油溜まり部27に集められた潤滑油は、次の①～⑧の順序でエンジン10の各部へ供給される。すなわち、①潤滑油溜まり部27→②第1フィルター（図示せず）→スカベンジングポンプ（図示せず）→③潤滑油タンク15→第2フィルター（図示せず）→④フィードポンプ（図示せず）→逆止弁（図示せず）→⑤ジェネレータカバー33（図2）の潤滑油通路（図示せず）→ジェネレータカバー33（図2）の第3フィルター34（図2）→潤滑油通路（図示せず）→⑥オイルクーラ40→⑦メインギヤリ38→⑧エンジン10内の各潤滑部→クランクケース底部13a→①潤滑油溜まり部27。

【0034】以上に本発明にかかるオイルクーラ構造の一例を説明したが、下記のように実施することもできる。

【0035】① 小型滑走艇用エンジンに限らず、自動車のエンジンにも適用できる。

【0036】② ドライサンプ式エンジンに限らず、ウエットサンプ式エンジンにも適用できる。

【0037】③ エンジンの気筒数は4気筒に限らず、2気筒、6気筒などいずれの気筒でも適用できる。

【0038】④ 図3において、メインギヤリ38の上流側の盲栓等の装着部38bに盲栓49に代えてサーモスタット式開閉弁（図示せず）を装着することによ

り、エンジン10の運転開始直後のように潤滑油の温度が低い時には、開閉弁が開放されているので、オイルクーラ40に連通する流路抵抗の大きい直角方向の連通路39bへはほとんど流れず、直接にメインギャラリ38内に流入する。このため、潤滑油は温度が上昇したときにだけオイルクーラ40で冷却される。

【0039】⑤ オイルクーラ本体40Aは三重管構造にせず、二重管構造にして構造を簡略化してもよい。

【0040】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように、本発明のエンジンのオイルクーラ構造には、次のような効果がある。

【0041】(1) 請求項1記載の発明では、オイルクーラ本体の構造が直管状の重管構造であるから構造が簡単で小型化が図れ、しかもエンジンの直線状の潤滑油通路とほぼ平行に配置されるから、オイルクーラの取付状態での占有スペースが極力抑えられる。またオイルクーラ本体を重管構造にしてオイルの流通路と平行に冷却水を流通させるから、コンパクトであってもオイルを効率よく冷却でき冷却能力が高い。さらにオイルクーラ本体の各オイル連通口に設けた取付用フランジによりエンジン本体の潤滑油通路との連通部にオイルクーラ本体を取り付けるから、オイルクーラの取付と潤滑油通路への接続とが同時にでき、オイルクーラの着脱作業が容易で短時間にできる。また、オイルクーラ構造を備えるエンジンがクランクケース内に潤滑油を溜めるのではなく別に潤滑油タンクを有するドライサンプ方式をとっているため、a)クランク軸等の回転体が潤滑油面に接することによる出力低下や、潤滑油の掻き上げによるオイルミストの飛散を抑制できる、b)オイルパンが不要であるためにエンジンの位置を下げることができ、特に小型滑走艇に搭載する場合に船体の低重心化を図ることができる、c)エンジンの高さ寸法を小さくすることができる、d)運転走行の際にも油面変化の影響を受けないため、ポンプにより常に適正な量の潤滑油をエンジンの各部に圧送することができる、e)掻き上げに伴う潤滑油の攪拌が無いので、油温上昇を抑制できる、f)傾斜時にも潤滑油タンク内の潤滑油量はほとんど変化しない、などのドライサンプ方式のメリットがあるうえ、これらの効果に加えて、クランクケース底部の片側に寄せて潤滑油溜まり部を設けたことにより、クランクケース底部の中央部に例えば潤滑油を溜めるためのスペースなどが不要で、クランク軸を最大限低い位置に下げることができるから、エンジンの全体高さをより一層低く抑えられるとともに、エンジン本体の重心も一層低くなって、上記したb)・c)の利点が一層強調される。

【0042】(2) 請求項2記載の発明では、オイル流通路内を流通するオイルを内外両方の周囲を流通する冷却水によって冷却するから冷却効果が高いうえに、オイル流通路内にはフィン装入しているから、流通する潤

滑油の熱がフィンを介して内外の冷却水に伝熱されて冷却され、冷却効果が一層向上する。また冷却水の流通管路内にフィンを設置していないから、例えば小型滑走艇にエンジンを搭載する場合に外部水を冷却水としてオイルクーラ本体内に導入しても藻などで冷却水の流通管路が閉塞されにくい。

【0043】(3) 請求項3記載の発明では、オイル流入端部の装着部に盲栓を装填することにより潤滑油をオイルクーラ流入させて冷却することができ、また盲栓に代えてサーモスタット式開閉弁を装填することにより油温が低いときにはオイルがオイルクーラを経由せずに、油温が上昇したときにだけ、潤滑油をオイルクーラを経由させ冷却してから潤滑油通路内に流入させることができるから、エンジンの運転性能を最大限に引き出すことができる。

【0044】

【0045】(4) 請求項4記載の発明では、オイルクーラ本体の構造が簡単で、コンパクトであることに加え、エンジン本体の直線状の潤滑油通路に沿ってほぼ平行に取り付けられることから、占有スペースが小さく邪魔にならず、特にエンジン等の設置スペースの限られた空間内にオイルクーラを備えたエンジンが余裕をもって収められるとともに、ウォータジェットポンプなどから簡単に導入できる低温の外部水（海水や湖水や河川水）をオイルクーラ本体内に流通させることにより、温度の上昇したオイルを効率よく冷却できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例にかかるオイルクーラ構造を備えた四気筒4サイクルエンジンを搭載した小型滑走艇を示す側面図で、一部透視して示している。

【図2】図1のA-A線に沿った断面図である。

【図3】図1の4サイクルエンジンにオイルクーラを取り付けた状態を拡大して示す部分平面図である。

【図4】図4(a)は本実施例にかかるオイルクーラの平面図、図4(b)は図4(a)のB-B線断面図である。

【図5】シリンダヘッドを取り外した状態のエンジン本体を示す右側面図である。

【図6】図1のC-C線拡大断面図である。

【符号の説明】

- 1 小型滑走艇
- 10 エンジン
- 11 シリンダヘッド
- 12 シリンダブロック
- 13 クランクケース
- 15 潤滑油タンク（オイルタンク）
- 25 クランク軸
- 27 潤滑油溜まり部
- 28 横孔
- 29 連通孔
- 38 潤滑油通路（メインギャラリ）

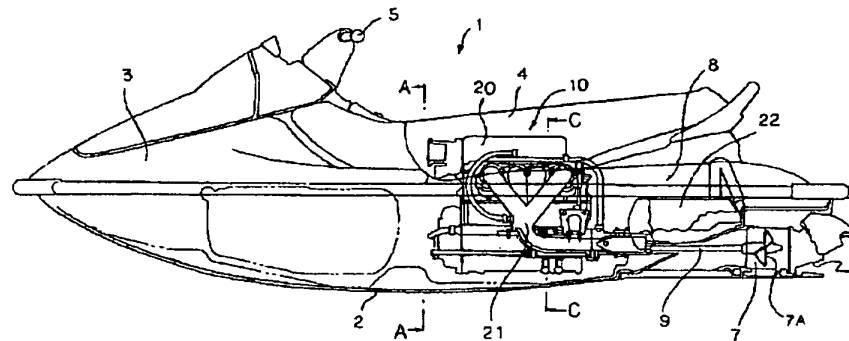
13

14

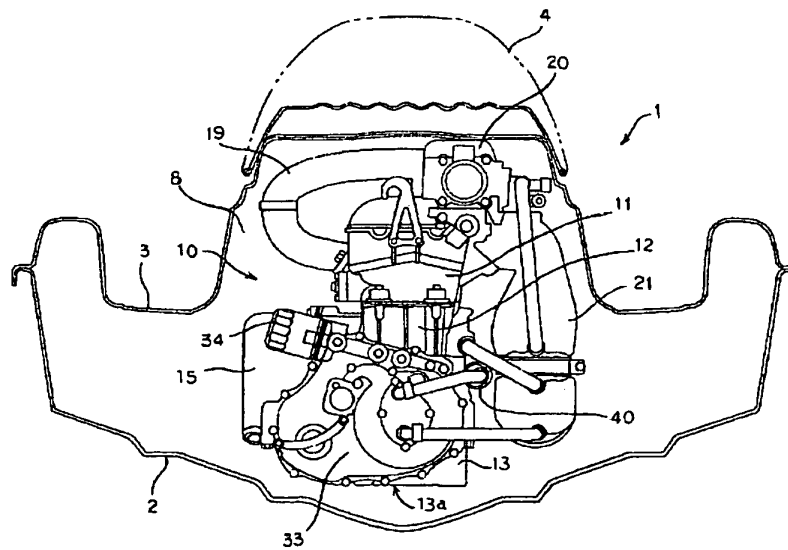
39 開口  
 39a フランジ  
 39b 連通路  
 40 オイルクーラ  
 40A オイルクーラ本体  
 40b オイル流通路  
 40a・40c 冷却水流通路  
 41 金属製フィン

42・43 オイル連通口  
 42a・43a 取付用フランジ  
 44 冷却水流入口部  
 44a 流入口（連通口）  
 45 冷却水流出口部  
 45a 流出口（連通口）  
 46・47 ゴムチューブ

【図1】

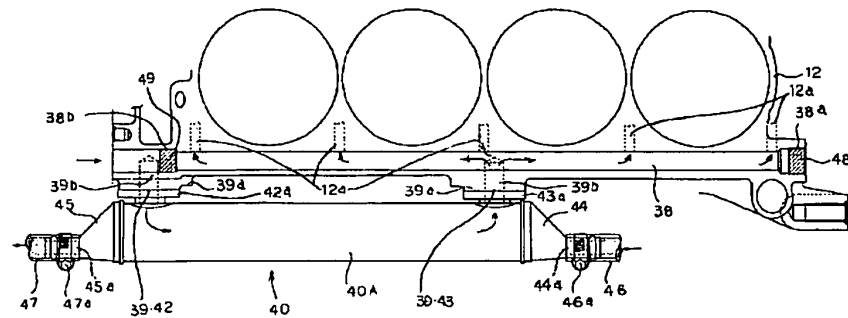


【図2】

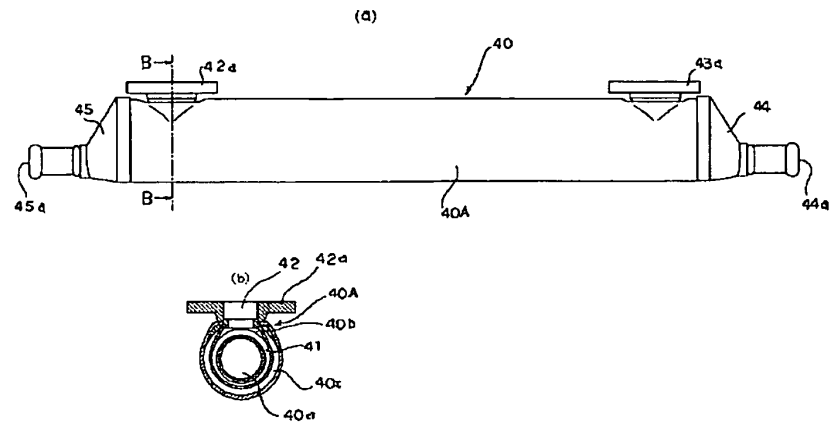




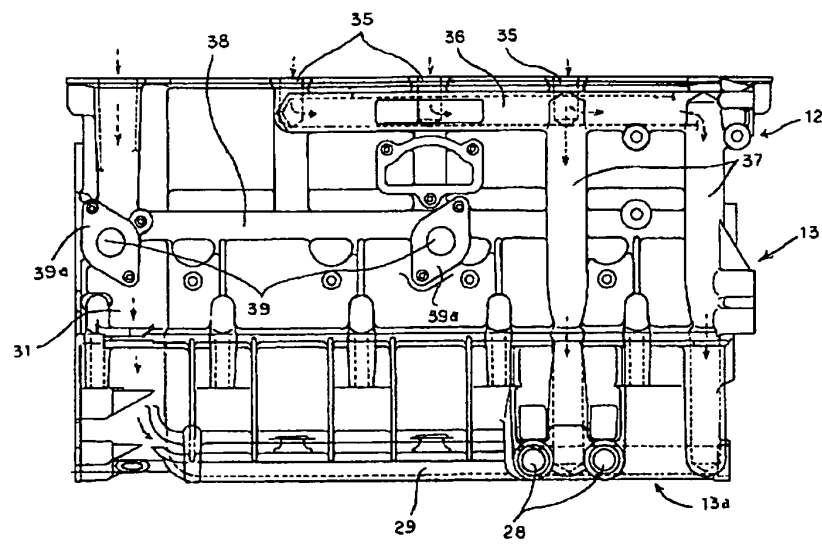
【図3】



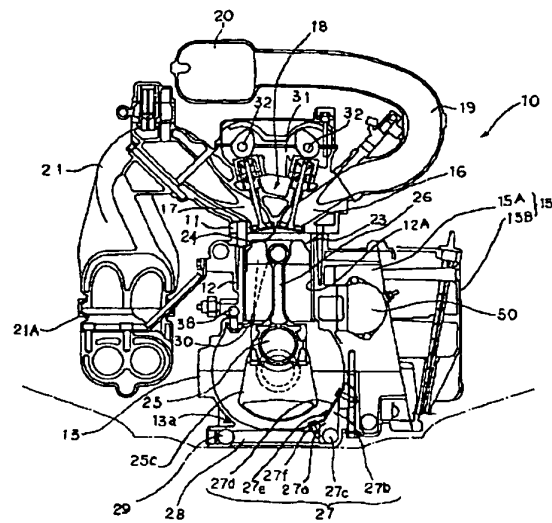
【図4】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

(56) 参考文献 実開 昭57-63917 (J P, U)  
 実開 昭56-124227 (J P, U)  
 実開 昭60-75614 (J P, U)

(58) 調査した分野(Int. Cl.<sup>7</sup>, D B 名)  
 F01P 11/08  
 F01M 5/00